

PR-9

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ
ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{Fe}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ Л. Н. Маскаева^{1,2}, А. В. Поздин¹, А. В. Бельцева¹¹Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 620002, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 19.²Уральский институт ГПС МЧС России, 620022, Россия, Екатеринбург, ул. Мира 28.
E-mail: mln@ural.ru

Узкозонный PbS ($E_g \sim 0.4$ эВ) широко применяется в оптоэлектронике в качестве ИК фотодетекторов, датчиков, оптических переключателей, сенсоров. Для изменения оптических и функциональных свойств пленок PbS проводят легирование различными металлами (Ag^+ , Cu^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}), играющими роль доноров или акцепторов, приводя к изменениям зонной структуры и появлению дополнительных примесных уровней. Легирование ионами Fe^{2+} представляет особый интерес, поскольку введение ионов железа может не только влиять на ширину запрещенной зоны PbS, но и привести к появлению ферромагнетизма, указывая на новый путь модификации свойств PbS. Кроме того, существует возможность изменения ширины запрещенной зоны PbS при формировании твердого раствора $\text{Fe}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$, так как ширина запрещенной зоны в FeS (0,04 эВ), т. е. на порядок ниже, чем сульфида свинца.

Для определения концентрационной области совместного формирования сульфидов железа (II) и свинца был проведен расчет граничных условий образования в системах « $\text{PbAc}_2 - \text{FeCl}_2 - \text{NaAc} - \text{NH}_4\text{OH} - \text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$ » и « $\text{PbAc}_2 - \text{FeCl}_2 - \text{Na}_3\text{Cit} - \text{H}_2\text{O} - \text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$ » (рис. 1) по предложенной в [1] методике.

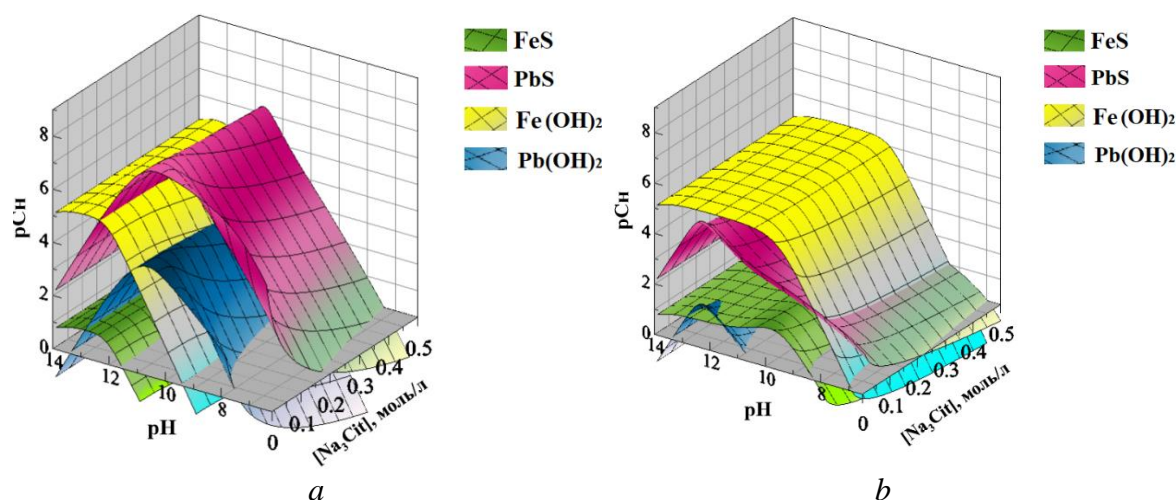


Рисунок 1 – Граничные условия образования твердых фаз PbS, FeS, Pb(OH)₂, Fe(OH)₂ в системах « $\text{PbAc}_2 - \text{FeCl}_2 - \text{NaAc} - \text{NH}_4\text{OH} - \text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$ » и « $\text{PbAc}_2 - \text{FeCl}_2 - \text{Na}_3\text{Cit} - \text{H}_2\text{O} - \text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$ » от pH среды и концентрации лигандов: ацетат-ионов (а) и цитрат-ионов (б).

Концентрационные области образования твердого раствора $\text{Fe}_x\text{Pb}_{1-x}\text{S}$ расположены ниже плоскости, ответственной за образование FeS при pH = 11,5–13,5 (а) и pH = 8,5–14,0. (б). Однако в обеих системах существует вероятность образования примесных фаз Pb(OH)₂ и Fe(OH)₂.

Библиографический список

Маскаева Л.Н. Гидрохимическое осаждение тонких пленок халькогенидов металлов: учебник / Л.Н. Маскаева [и др.]. – Екатеринбург: Урал. ун-та, 2017. – 284 с.